HP Workstation – 4GB RAM 搭載 Pentium / Xeon ワークステーションのメモリについて

White paper

システムに 4GB (4096MB) RAM を搭載しても、すべての物理メモリ領域を利用することはできません。これはアーキテクチャ上の理由によるもので、HP Workstation だけでなく、4GB RAM をサポートするすべての Pentium / Xeon ワークステーション・システムに共通の仕様です。

システム メモリとのデータ転送時のパフォーマンスを向上させるため、多くのデバイスが MMIO (Memory Mapped I / O:メモリ マップ I / O) を使用します。MMIO を使用する主なデバイスとしては、グラフィック アダプタ、ネットワーク インタフェース カード、SCSI カード、IEEE 1394 デバイスなどがあります。

MMIO を行なうため、デバイスはメモリ アドレスのブロックを確保します。このアドレス ブロックは、割り当て可能なメモリ空間の先頭に常駐します。ストレージや I / O デバイスに必要な MMIO 領域は小さく、それぞれのデバイスで 1MB 程度です。RAID カードのキャッシュで使用される領域は、これよりもはるかに大きなものです。

さらに大きな MMIO 領域を必要とするのがグラフィック アダプタです。ワークステーションのグラフィック アダプタは、最大 256MB の領域を使用します。将来的には、さらに多くの領域が使用されると予想されています。この大きな MMIO 領域は、ワークステーション クラスのグラフィックに必要な、高いパフォーマンスを提供するためのものです (この要件は、ハイエンドのユーザーやゲーム用グラフィック デバイスにも当てはまります) 。1 対 1 のメモリ アクセスが行なえるように、グラフィック デバイスは通常、フレーム バッファのサイズと同等の MMIO 領域を確保します。最近のグラフィック アダプタには、フレーム バッファ サイズの 2 倍の MMIO 領域を確保するものや、フレーム バッファ サイズに数 MB を加えた領域を確保するものもあります。また、AGP アパーチャ メモリも MMIO 領域に確保されます。AGP アパーチャ メモリの設定は BIOS で行います。通常は 64MB または 128MB を設定します。

現行のシステムでは、32 個のアドレス線を使用します。つまり、アドレス空間は 4GB (4,294,967,296 ビット) です。しかし、4GB の物理メモリを実装しても、物理メモリ上に MMIO 領域が確保されるため、オペレーティング システムはすべての領域を使用することはできません。

利用可能なメモリ領域が減る理由は他にもあります。PCI 2.2 の仕様 (202-204 ページ) には、ルート PIC バスに MMIO 領域を 1 ブロック割り当てる、と記述されています。このアドレス ブロックは、PCI バスに接続された各デバイスが必要とする領域に分割されます。各デバイスの MMIO 領域は、分割された領域の整数倍となるように、アドレス空間に割り当てる必要があります。たとえば、256MB の領域は、256MB (10000000h) の整数倍であるアドレス空間に割り当てる必要があります。

また、メモリの先頭には常に、システム BIOS 用の MMIO 領域が割り当てられます。BIOS は通常、FFF80000h から FFFFFFFFh までの 512KB を確保します。このアドレス空間は BIOS が確保するため、移動はできません。

これらにより、メモリ空間先頭の MMIO 領域は断片化され、MMIO がさらにメモリを消費することになります。

4GB RAM **をサポートする** Pentium / Xeon **ベース** HP Workstation **システム**

- HP Visualize x class (733MHz、800MHz、866MHz、933MHz、1GHz) – Windows
- HP Workstation x4000 – Windows
- HP Workstation x4000 – Linux
- HP Workstation x3100, xw4100, xw6000, xw8000 – Windows
- HP Workstation xw4100, xw6000, xw8000 – Linux

日本ヒューレット・パッカード株式会社
〒140-8641 東京都品川区東品川2-2-24 天王洲セントラルタワー